

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1992/93
Oktober/November 1992
KUA 111 Kimia Am I
KUI 111 Kimia Am I
[Masa : 3 jam]

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (6 muka surat).

1. (a) Jika jejari orbit Bohr yang pertama bagi atom hidrogen bernilai 0.5 \AA , kira jejari-jejari orbit Bohr yang pertama dan kedua bagi Li^{2+} .
(6 markah)
 - (b) Frekuensi (dalam unit nombor gelombang) bagi garis yang pertama siri Balmer atom hidrogen ialah $15,200 \text{ cm}^{-1}$. Apakah frekuensi bagi garis yang pertama siri Balmer ion Be^{3+} ?
(4 markah)
 - (c) Berikan maksud sebutan-sebutan
 - (i) ψ^2
 - (ii) $\psi^2 dv$
 - (iii) eigenfungsi.
(4 markah)
 - (d) Bincangkan taburan ketumpatan kebangkalian dan taburan kebangkalian jejarian bagi elektron ls.
(6 markah)
-
2. (a) Dengan memperlihatkan tatacara yang tertentu lengkapkan dan imbangkan tindak balas berikut :
 - (i) $\text{Zn} + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{NH}_4^+$ (berasid)
 - (ii) $\text{HO}_2^- + \text{Cr(OH)}_3 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{OH}^-$ (berbes)
(6 markah)

.../2-

- (b) 0.2200 g sesuatu sebatian X meruap terdiri dari unsur karbon, hidrogen dan klorin menghasilkan, 0.1950 g karbon dioksida dan 0.8040 g air apabila dibakarkan dalam udara oksigen. 0.1320 g sebatian X menghasilkan 0.3822 g argentum klorida apabila diolah dengan larutan argentum nitrat. 0.1089 g sebatian X menempati isipadu 37.15 cm^3 pada suhu 135°C dan tekanan 767 mmHg.

Simpulkan formula molekul sebatian X.

[Jisim atom relatif : $A_r(\text{H}) = 1.0$; $A_r(\text{C}) = 12.0$; $A_r(\text{O}) = 16.0$;

$A_r(\text{Cl}) = 35.5$; $A_r(\text{Ag}) = 107.9$

Pemalar gas universal, $R = 0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

(8 markah)

- (c) Hitung kemolaran larutan berikut :

- (i) 42.0 mL larutan 0.550 M HNO_3 yang dilarutkan ke isipadu 0.500 L.
- (ii) Satu larutan yang dibentuk dengan melarut 2.56 g NaBr di dalam air untuk menjadi 65.0 mL larutan.
- (iii) Satu larutan yang dibentuk dengan mencampur 35 mL larutan 0.50 M KBr dengan 65 mL larutan 0.36 M KBr.

[Jisim atom relatif : $A_r(\text{Na}) = 23.0$; $A_r(\text{Br}) = 79.9$;

$A_r(\text{N}) = 14.0$; $A_r(\text{K}) = 39.1$

(6 markah)

3. (a) Dengan menggunakan SF_4 sebagai contoh, bincangkan geometri dan pengikatan bagi molekul tersebut dari segi teori penolakan pasangan elektron petala valens.

(6 markah)

- (b) Bina satu gambarajah paras orbital bagi molekul dwiatom O_2 .

(4 markah)

- (c) Bincangkan pengikatan di dalam molekul CO_2 .

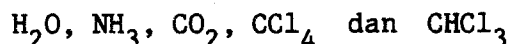
(6 markah)

- (d) Lakarkan tiga struktur yang mungkin bagi ion I_3^- . Dengan berpandukan teori penolakan pasangan elektron petala valens, nyatakan struktur yang manakah yang memerikan pengikatan sebenar di dalam ion I_3^- .

(4 markah)

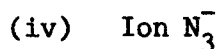
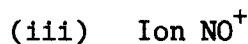
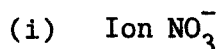
.../3-

4. (a) Apakah yang diertikan dengan sebutan momen dwikutub molekul ?
Komen tentang momen dwikutub tiap-tiap molekul berikut :



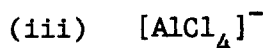
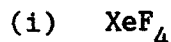
(6 markah)

- (b) Lakarkan struktur titik Lewis bagi tiap-tiap spesies berikut :



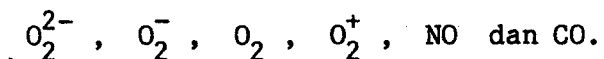
(4 markah)

- (c) Ramalkan rupabentuk molekul yang berikut dan huraikan jenis penghibridan atom pusat di dalam tiap-tiap contoh di bawah :



(4 markah)

- (d) Dengan berpandukan teori orbital molekul ramalkan tertib ikatan dan bilangan elektron takberpasangan di dalam tiap-tiap spesies berikut :



(6 markah)

5. (a) Senaraikan tiga peraturan bagi gabungan linear orbital atom. Lakarkan bagaimana sesuatu orbital (s, p atau d) pada satu atom bertindih dengan orbital-orbital (s, p atau d) pada atom lain yang berhampiran.

(6 markah)

- (b) Nyatakan prinsip penyingkiran Pauli dan peraturan Hund, dan tunjukkan bagaimana kedua-duanya diguna untuk menulis konfigurasi elektron bagi unsur-unsur.

(4 markah)

.../4-

- (c) Terangkan pelbagai perubahan tenaga elektron, saiz atom dan tenaga pengionan di kalangan unsur-unsur di dalam jadual berkala.

(10 markah)

6. (a) Cita elektron klorin sangatlah negatif, iaitu, penambahan satu elektron ke Cl merupakan satu proses eksotermik. Sebaliknya penambahan satu elektron ke Ar merupakan satu proses endotermik pula. Terangkan perbezaan ini dari segi konfigurasi elektron bagi kedua-dua unsur tersebut.

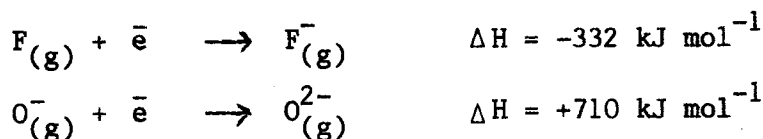
(4 markah)

- (b) Nombor kuantum berikut adalah bagi empat elektron di dalam sesuatu atom. Susunkannya mengikut tertib tenaga meningkat. Jika sebarang dua mempunyai tenaga yang sama, nyatakannya.

- (i) $n = 4, l = 0, m = 0, s = \frac{1}{2}$
 (ii) $n = 3, l = 2, m = 1, s = \frac{1}{2}$
 (iii) $n = 3, l = 2, m = -2, s = -\frac{1}{2}$
 (iv) $n = 3, l = 1, m = 1, s = -\frac{1}{2}$

(6 markah)

- (c) Cita elektron bagi F dan ion O^- adalah seperti berikut :



Apakah perbezaan di dalam dua proses ini dan terangkan perbezaan nilai yang terdapat di dalam perubahan dua tenaga ini ?

(4 markah)

- (d) Dari segi sifatnya, Li mirip Mg dan Be mirip Al. Cerapan ini dikaitkan kepada perhubungan pepenjuru. Terangkan perhubungan ini.

(6 markah)

.../5-

7. (a) Siri Balmer merupakan set garis yang terdapat di dalam kawasan ternampakkan spektrum atom hidrogen, dan dicirikan oleh persamaan

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

λ merupakan panjang gelombang garis

n ialah integer melebihi 2 dan

R_H ialah satu pemalar.

Di dalam siri ini garis-garis berlaku pada sonsangan panjang gelombang berikut

10^4 m^{-1}	152	205	230	243	251	257	261	263	265
-----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- (i) Apakah nama umum bagi spektrum jenis ini?
(1 markah)
- (ii) Lakarkan rajah paras peralihan tenaga bagi menunjukkan bagaimana garis songsangan jarak gelombang 243 dan $257 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$ terjadi.
(2 markah)
- (iii) Plot graf $\frac{1}{\lambda}$ melawan $\frac{1}{n^2}$ bagi garis-garis siri Balmer atom hidrogen.
(2 markah)
- (iv) Dari graf beri nilai R_H .
(2 markah)
- (v) Apakah unit bagi pemalar R_H ?
(1 markah)
- (vi) Garis-garis spektrum menumpu pada sesuatu jarak gelombang. Apakah nilai n apabila garis-garis ini bertumpu.
(1 markah)
- (vii) Apakah pengertian pembatasan penumpuan ini?
(1 markah)
- (viii) Bagaimanakah tenaga pengionan sesuatu atom dapat diperolehi dari data ini?
(2 markah)

.../6-

- (b) Lima tenaga pengionan berturutan bagi lima unsur dalam satu kumpulan jadual berkala ditunjukkan di bawah. Huruf-huruf yang ditunjukkan itu bukanlah simbol bagi unsur tetapi unsur-unsur itu mengikut tertib nombor atom yang meningkat.

Unsur	Tenaga Pengionan (kJ mol^{-1})				
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	ke-5
V	1090	2400	4600	6200	37800
W	790	1600	3200	4400	16100
X	760	1500	3300	4400	9000
Y	710	1400	2900	3900	7000
Z	720	1500	3100	4100	6600

- (i) Plot satu graf bilangan elektron yang disingkirkan dari atom W melawan tenaga pengionan.
(2 markah)
- (ii) Terangkan kenapa terdapat satu lompatan yang agak tinggi dalam tenaga pengionan dari tenaga pengionan keempat ke tenaga pengionan yang kelima.
(2 markah)
- (iii) Nyatakan dalam kumpulan jadual berkala yang manakah unsur-unsur V ke Z diletakkan.
(2 markah)
- (iv) Terangkan kenapa terdapat pengurangan bagi setiap langkah tenaga pengionan apabila menuruni kumpulan unsur.
(2 markah)

ooo000ooo